ABOV 半导体有限公司
带有键盘扫描的9 段 X 7 位 LED 驱动器

MC2101

数据表(Ver. 1.00)



Version 1.00

出版发行



修订记录

版本 1.00 (2008. 12. 15)
初版



概述

MC2101是特别为LED和LED显示驱动器设计的一款芯片。
MC2101有最多12条段输出线，7条位输出线，一个显示存储器，控制电路，4线串行数据接口，和最大8 x 2 的键盘扫描矩阵。
详细说明请参考下表1.1。
这些功能共同构成了一个具有高度可靠外围设备的单片机。
对数字显示器的控制更为方便可靠。
MC2101对引脚分配和应用电路进行了优化，便于PCB制版并能提供低成本的解决方案。

特性

- CMOS 工艺
- 选择段输出线命令: 10 ~ 13
- 择位输出线命令: 4~7
- 操作电压: 2.7V ~ 5.5V
- 低功率损耗
- 8步调光控制命令
- 用于时钟，数据输入，选通引脚，数据输出的串行接口
- 20-pin SOP 封装

应用

•段LED 显示 : VCR, DVD, MWO

芯片名称	段数	位数	键盘扫描	封装类型
MC2101	9~12段	4~7 位	--	24脚, SOP

(表 1.1)



引脚说明

引脚名称	I/O	说明	引脚号
OSC	I	振荡器输入脚。 此脚通常被推荐使用。	1
DIO	I/O	串行数据输入/输入脚。 此脚在CLK下降沿输出。 此脚在CLK信号上升沿输入串行数据。	2
CLK	I	串行时钟输入脚。 输入数据在上升沿触发。 输出数据在下降沿触发。	3
STB	I	此脚位高电平时，忽略CLK信号。 执行命令STB下降后数据输入。	4
VDD	-	电源	5, 18
SEG1/KS1至 SEG9/KS9	O	段输出脚(P沟道漏极开路) 也是键盘扫描源脚。	6~14
SEG12/GR7 至 SEG14/GR5	O	段/ 位输出脚。	15,16,17
GR4 至 GR1	O	位输出脚。	23,22, 21,20
GND	-	接地脚。	19,24



方框图

控制

显示存储器

串行数据
接口

DIO

CLK

STB

OSC

OSC

时间发生器

段驱动器 /
位驱动器

亮度调节电路

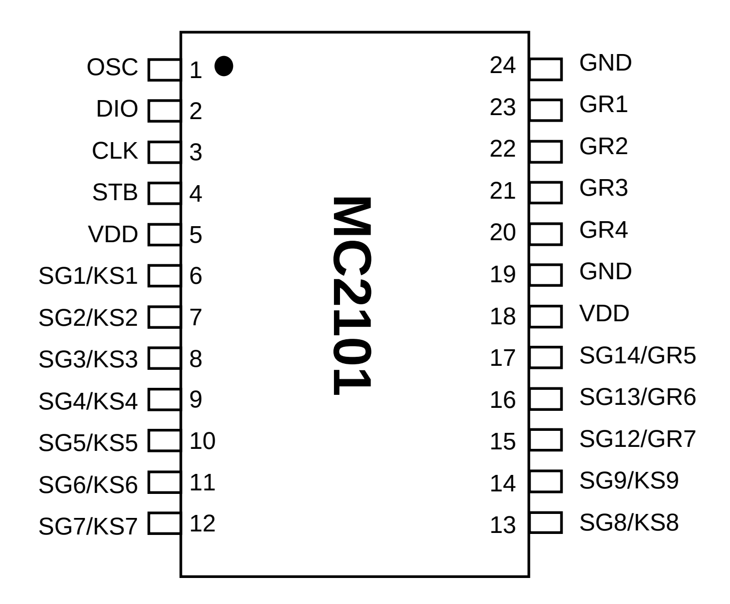
SEG1
SEG2
SEG3
SEG4
SEG5
SEG6
SEG7
SEG8
SEG9
SEG12/GR7
SEG13/GR6
SEG14/GR5
GR4
GR3
GR2
GR1

VDD

GND



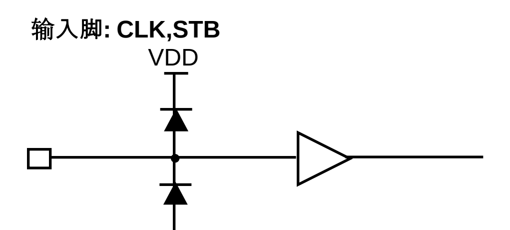
引脚分配


OSC
DIO
CLK
STB
VDD
SG1/KS1
SG2/KS2
SG3/KS3
SG4/KS4
SG5/KS5
SG6/KS6
SG7/KS7
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
MC2101
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
GND
GR1
GR2
GR3
GR4
GND
VDD
SG14/GR5
SG13/GR6
SG12/GR7
SG9/KS9
SG8/KS8

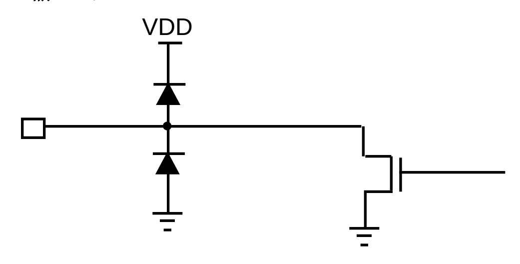


输入/输出脚示意图

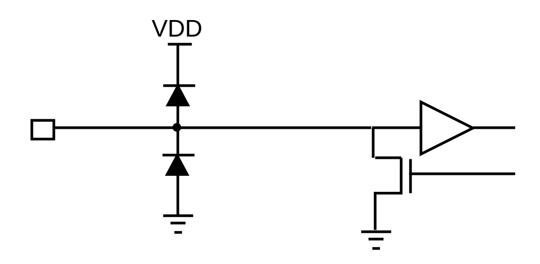
输入脚: CLK,STB



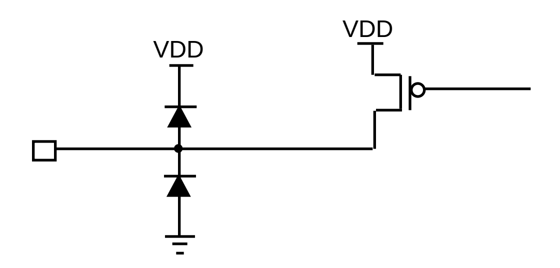
输出脚: GR1 至 GR4



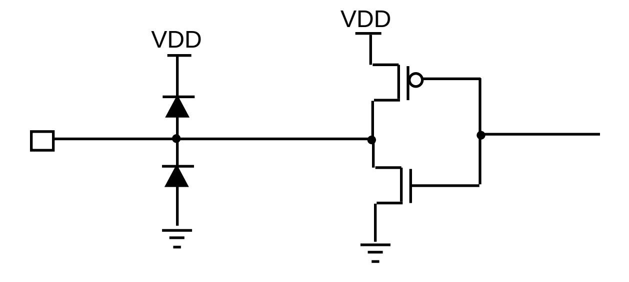
输入/ 输出脚: DIO



输出脚: SEG1/KS1至SEG9/KS9



输出脚: SEG12/GR7至SEG14/GR5





极限参数

(除非另作说明, Ta=25℃, GND=0V)

参数	符号	范围	单位
电源电压	VDD	-0.5 至 +7.0	V
逻辑输入电压	VI	-0.5至VDD+0.5	V
驱动器输出电流/单位脚	IOLGR	+250	mA
	IOHSG	-50	mA
最大驱动器输出电流/总计	ITOTAL	400	mA

推荐操作参数

(除非另作说明, Ta= -20 至 +70℃, GND=0V)

参数	符号	最小	推荐	最大	单位
逻辑供应电压	VDD	2.7	5	5.5	V
动态电流(见注释)	IDDdyn	-	-	5	mA
高电平输入电压	VIH	0.6VDD	-	VDD	V
低电平输入电压	VIL	0	-	0.4 VDD	V

- 注：测试条件：设置显示控制命令 = 80H (显示关闭状态)

电气特性

(除非另作说明, V_{DD}=5V, GND=0V, Ta=25℃)

参数	符号	测试条件	最小	推荐	最大	单位
高电平输出电流	IOHSG1	$V_O = V_{DD}$ - 2V SEG1 至 SEG11. SEG12/GR7 至 SEG14/GR5	-20	-25	-40	mA
	IOHSG2	$V_O = V_{DD}$ - 3V SEG1 至 SEG11. SEG12/GR7 至 SEG14/GR5	-25	-30	-50	mA
低电平输出电流	IOLGR	V_O = 0.3V GR1 至 GR4 SEG12/GR7 至 SEG14/GR5	100	140	-	mA
低电平输出电流	IOLDOU T	V_O = 0.4V DOUT	4	-	-	mA
每段高电平输出 电流公差	ITOLSG	$V_O = V_{DD}$ - 3V SEG1 至 SEG11. SEG12/GR7 至 SEG14/GR5	-	-	±5	%
高电平输入电压	VIH	-	0.6VDD	-	VDD	V
低电平输入电压	VIL	-	0	-	0.4VDD	V
振荡频率	fOSC	-	350	500	650	kHz
K1 至 K3 下拉电阻	KSR	VDD=5V	40	-	100	kΩ



开关特性波形

MC2101 开关特性波形如下所示。

fOSC
OSC
PWSTB
STB
tCLK-STB
PWCLK PWCLK
CLK
tsetup thold
DIN
tPZL tPLZ
DOUT
GRn tTZL tTLZ
90% 10%
tTZH tTHZ
90%
10%
SEGn

PW_{CLK} (时钟脉冲宽度) ≥400ns
t setup (数据建立时间) ≥ 100ns
$t_{CLK\text{-}STB}$ (时钟 – 选通时间) ≥ 1㎲
t_{TZH} (上升时间) ≤ 1㎲
t_{TZL} <1㎲

PW_{STB} (选通脉冲宽度) ≥ 1㎲
thold (数据保持时间) ≥ 100ns
t_{THZ} (下降时间) ≤ 10㎲
fosc = 振荡频率
t_{TIZ} <10㎲
t_{PZL} (传播延迟时间) ≤ 100ns
t_{PLZ} (传播延迟时间) ≤ 300ns



段引脚阻抗图

I(mA)

120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0

1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 V

Min
Typical
Max



功能说明

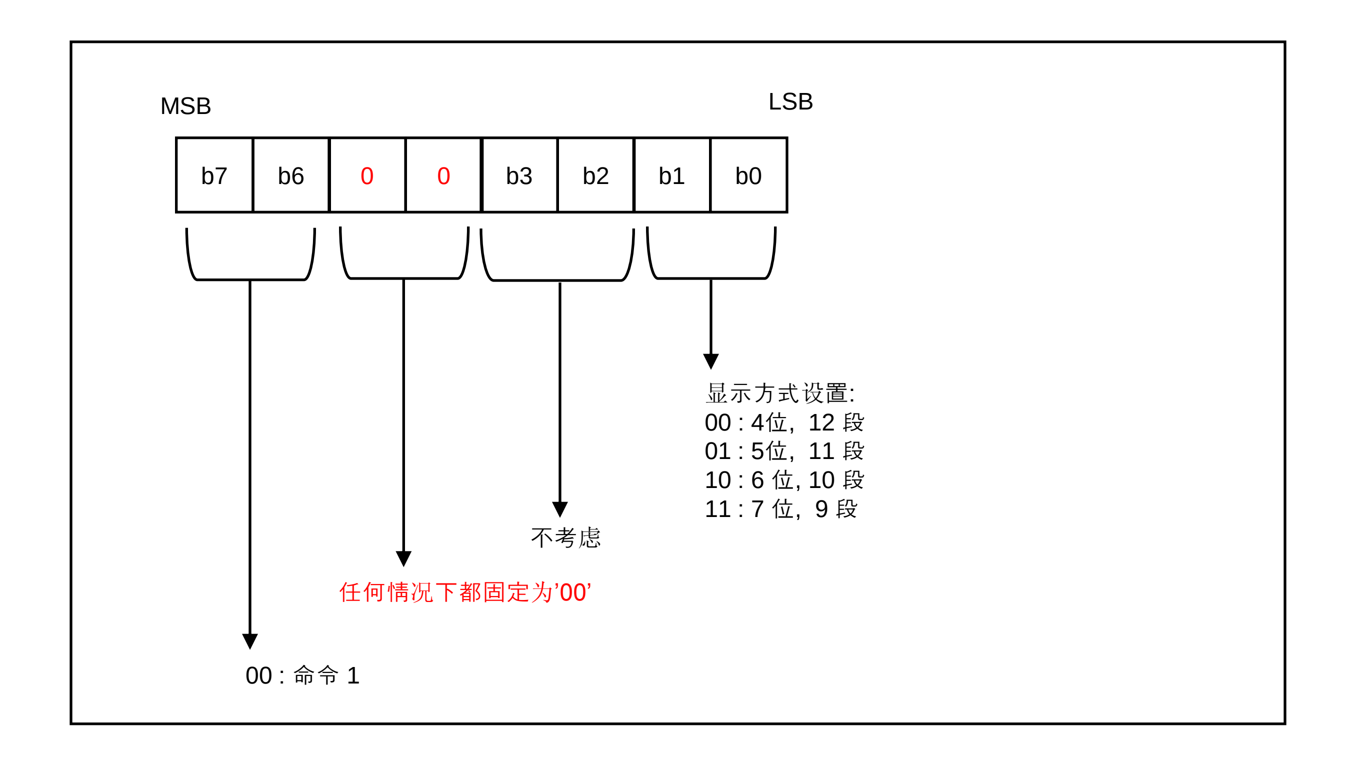
命令

MC2101有4种命令。 第一种命令是显示设置命令， 第二种命令是数据设置命令。第三种命令是地址设置命令， 第四种命令是显示控制命令。

命令 1 : 显示方式设置命令

显示方式设置命令有 2位(b1,b0) 用于设置显示方式， 2位(b7,b6) 用作命令。
且2位(b5 ~ b4) 任何情况下都固定为'00' 。 2位 (b3 ~ b2) 则不做考虑。
命令1中命令位(b7,b6) 是 "0","0" 。

显示方式设置命令确定段和位的个数。该命令在未显示时执行。且b1,b0的默认值为"1","1" 用作开启电源。此状态选择了7位, 9段并使能键盘扫描。若 b1,b0 是 "1","0" 则选择 6 位 10 段并使能键盘扫描。若 b1,b0 是 "0","1" 则选择 5 位11段并使能键盘扫描。若 b1, b0是"0","0" 则选择 4 位12段并使能键盘扫描。





命令 2 : 数据 设置命令

数据设置命令包括数据写入方式设置, 地址增量方式设置和方式设置。且b3和 b0的默认值都是"0" 用来开启电源。

数据写入方式设置有2位(b1,b0) 用于写数据到显示方式和读取键盘扫描数据。
地址增量方式设置有1位(b2) 用于选择地址增量或固定不变。
且3位(b5 ~ b3) 任何情况下都固定为'000' 。
命令 2中命令位 (b7,b6)是"0","1" 。

MSB LSB

b7	b6	0	0	0	b2	b1	b0

b1, b0 — 数据 写入方式设置:
00 : 写入 数据 或显示方式
01 : 忽略
10 : 读取键盘扫描数据
11 : 忽略

b2 — 地址增量方式设置(显示方式):
0 : 数据后写入增量地址
1 : 固定地址

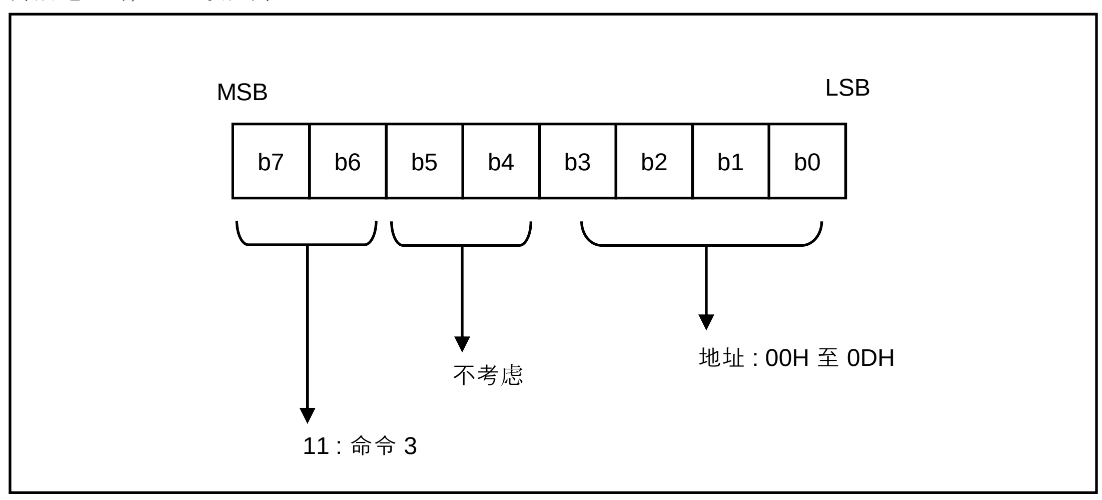
b5 ~ b3 — 任何情况下都固定为'000'

b7, b6 — 01 : 命令 2



命令 3：地址设置命令

显示存储器有地址设置命令寻址。有效地址范围是“00H”到“0DH”。若地址被设置为0EH至0FH, 则忽略数据直到设置为有效地址。
开启电源时，地址设置为“00H”。



显示方式和 RAM 地址

通过串行接口从外部设备发送到MC2101的数据保存在显示 RAM 并分配地址。MC2101的RAM地址以每8位为一个单位如下所示。

SEG1 SEG4	SEG5 SEG8	SEG9 SEG14	
$00H_L$	$00H_U$	$01H_m$	GR1
$02H_L$	$02H_U$	$03H_m$	GR2
$04H_L$	$04H_U$	$05H_m$	GR3
$06H_L$	$06H_U$	$07H_m$	GR4
$08H_L$	$08H_U$	$09H_m$	GR5
$0AH_L$	$0AH_U$	$0BH_m$	GR6
$0CH_L$	$0CH_U$	$0DH_m$	GR7

b0 b3	b4 b7	b0 b5
xxH_L	xxH_U	xxH_m
低 4 位	高 4 位	低 6 位



命令 4 : 显示控制命令

显示控制命令用于开启或关闭显示器。同时也用于设置脉冲宽度。请参考以下图示。当电源开启，选择1/16脉冲宽度时显示关闭。

MSB　LSB

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0

b2–b0 → 亮度调节设置:
000 : 脉冲宽度= 1/16
001 : 脉冲宽度= 2/16
010 : 脉冲宽度= 4/16
011 : 脉冲宽度= 10/16
100 : 脉冲宽度= 11/16
101 : 脉冲宽度= 12/16
110 : 脉冲宽度= 13/16
111 : 脉冲宽度= 14/16

b3 → 显示设置:
0 : 显示关(键盘扫描继续)
1 : 显示开

b5–b4 → 不考虑

b7–b6 → 10 : 命令 4



显示时序波形

键盘扫描数据
T= 500us at fosc = 500KHz
SEG 输出
SEG1
SEG2
SEG3

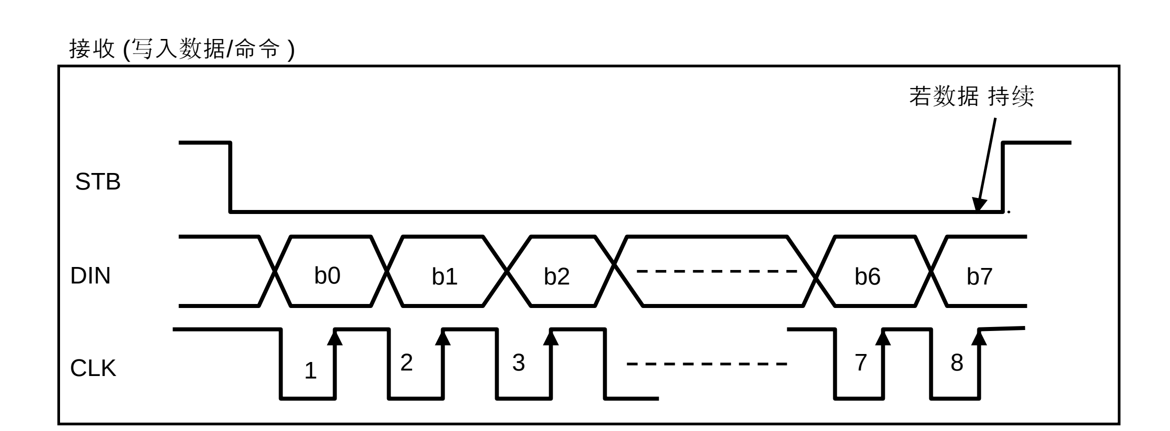
SEGn
SEG1
GR1
GR2
GR3
GRn
1 FRAME = T x (n+1)



串行通信形式

MC2101串行通信位式如下图所示

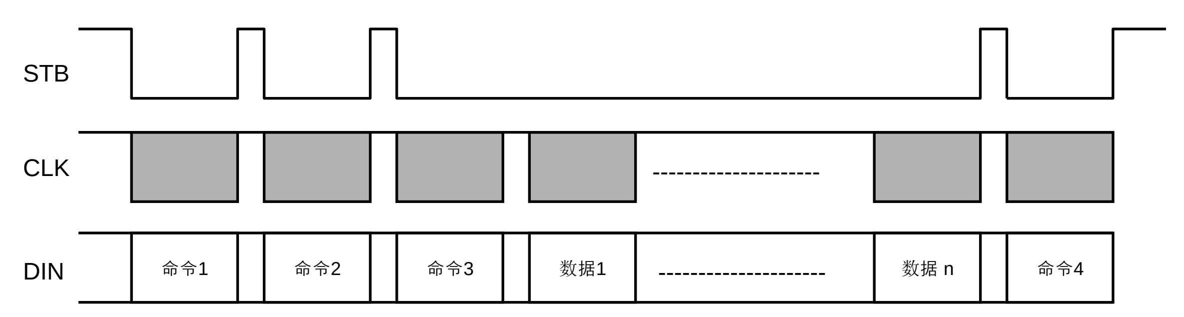
接收 (写入数据/命令)





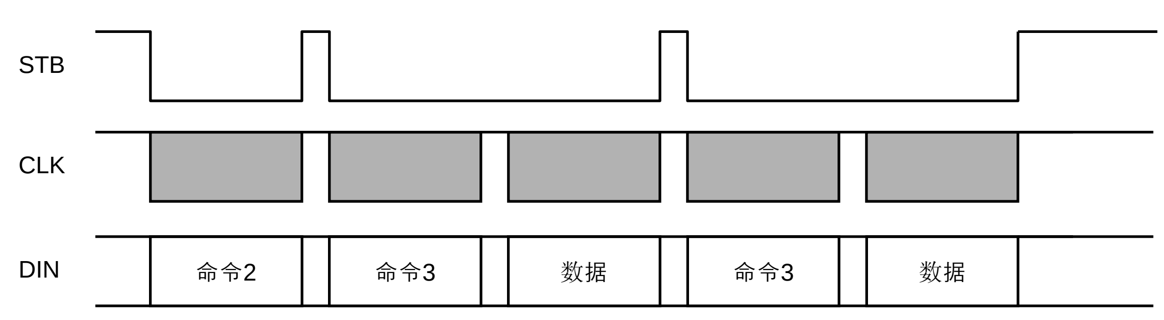
串行通信举例

初始化设置的串行通信时序图。



这里： 数据 1 : 显示模式设置
命令 2 : 数据设置命令
命令 3 : 地址设置命令
数据 1 至 n ：传输显示数据 (最大14 字节)
命令 4 : 显示控制命令

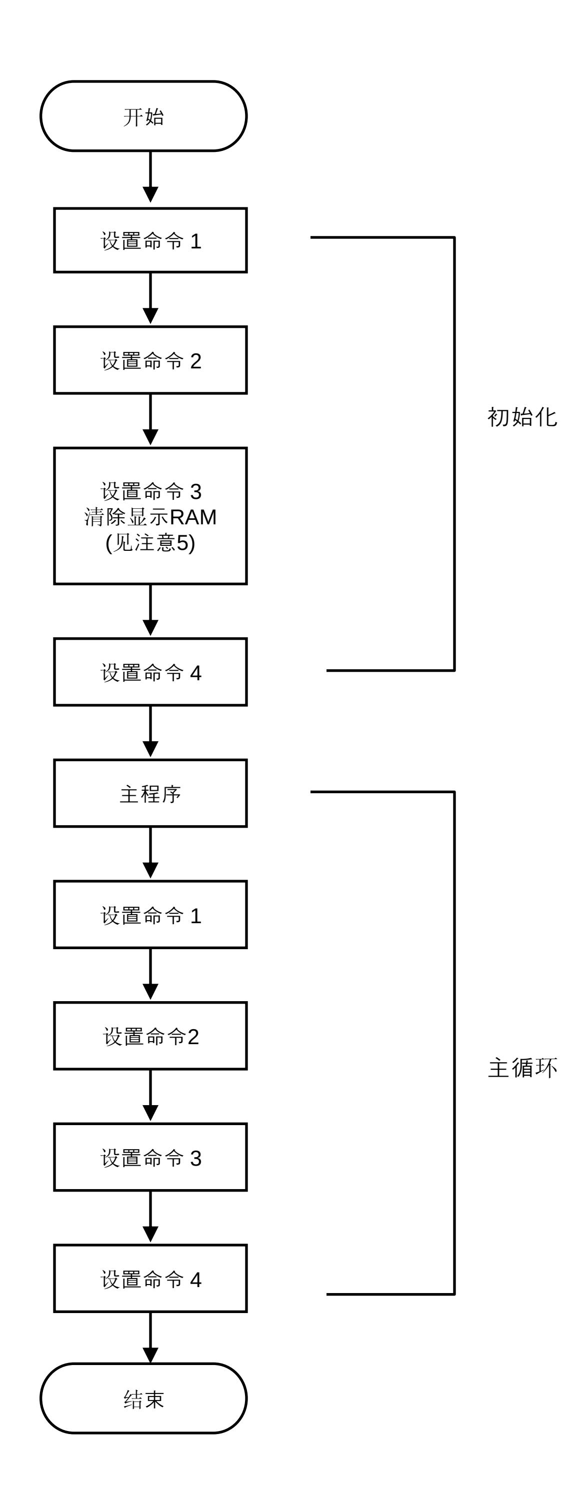
存储器更新时序图



这里： 命令 2 -- 数据设置命令
命令 3 – 地址设置命令
数据 – 显示数据



推荐软件编程流程图



- 注意: 1. 命令 1 : 显示模式设置
  2. 命令 2 : 数据设置命令
  3. 命令 3 : 地址设置命令
  4. 命令 4 : 显示控制命令
  5. 第一次对IC供电时, 显示RAM的内容不确定：因此, 强烈建议在初始化程序中对显示RAM进行清零操作。

典型应用电路

+5V
10kΩ
0.1uF
MCU

OSC
DIO
CLK
STB
VDD
SG1/KS1
SG2/KS2
SG3/KS3
SG4/KS4
SG5/KS5
SG6/KS6
SG7/KS7

GND
GR1
GR2
GR3
GR4
GND
VDD
SG14/GR5
SG13/GR8
SG12/GR7
SG9/KS9
SG8/KS8

S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7
G1 G2 G3 G4
S12 S11 S10 S9 S8

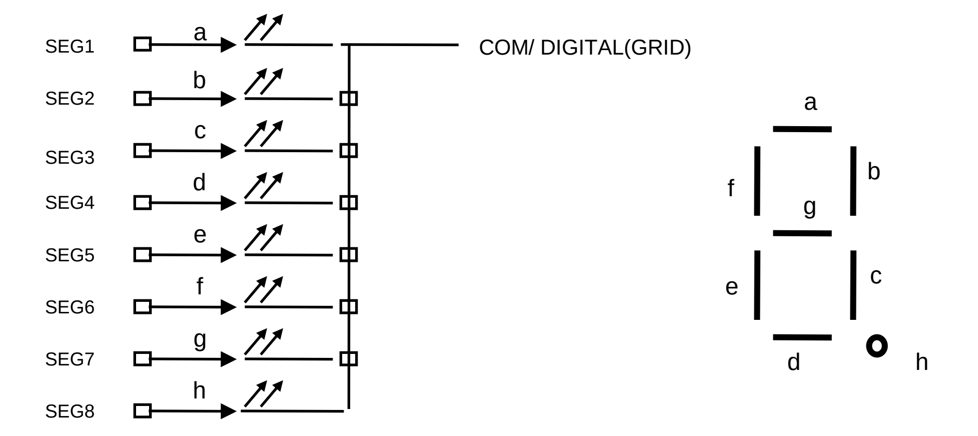
G1 G2 G3 G4 G5 G6
S12 S10 S9 S8 S7 S6 S5 S4 S3 S2 S1

GR1
GR2
GR3
GR4
GR5
GR6
SEG12
SEG10
SEG9
SEG8
SEG7
SEG6
SEG5
SEG4
SEG3
SEG2
SEG1

4-GRID X 12-SEGMENT
(COMMON CAHODE)


ABOV

共阴极型 LED显示


SEG1
SEG2
SEG3
SEG4
SEG5
SEG6
SEG7
SEG8
a
b
c
d
e
f
g
h
COM/ DIGITAL(GRID)
a
b
c
d
e
f
g
h



封装信息

SOP 24

符号	MIN	NOR	MAX
A1	0.05	0.15	0.30
A2	2.25	2.45	2.65
b	0.36	--	0.49
C	0.21	--	0.34
D	15.15	--	15.70
E	9.80	10.20	10.60
E1	7.40	--	7.65
e	--	1.27BSC	--
L	0.40	0.60	0.80
Θ	0°	--	8°

24 SOP Package Outline Dimension
(Dimensions in Millimeter)